

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Jagung

Jagung merupakan salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan. Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetative dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generative. Tinggi tanaman jagung pada umumnya sangat bervariasi, berketinggian antara 1 meter sampai 3 meter (Saleh, 2014).

Klarifikasi tanaman jagung sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Diviso : *Spermatophyta*
Class : *Monocotyledonae*
Ordo : *Poales*
Family : *Poaceae*
Genus : *Zea*
Species : *Zea mays* L.

Jagung tergolong tanaman C4 dan mampu beradaptasi dengan baik pada faktor pembatas pertumbuhan dan produksi. Salah satu sifat tanaman jagung sebagai tanaman C4 ialah daun mempunyai laju fotosintesis lebih tinggi dibandingkan tanaman C3, fotorespirasi dan transpirasi rendah, efisien dalam penggunaan air (Irawati, 2010). Berdasarkan morfologinya tanaman jagung terdiri dari akar, batang, daun, bunga dan buah.

Perakaran tanaman jagung terdiri dari empat macam akar, yaitu akar utama, akar cabang, akar lateral, dan akar rambut. System perakaran tersebut berfungsi sebagai alat untuk menghisap air serta garam-garam mineral yang terdapat dalam tanah, mengeluarkan zat organik serta senyawa yang tidak diperlukan dan alat pernapasan (Irmayani, 2011).

Akar jagung termasuk dalam akar serabut yang dapat mencapai kedalaman delapan meter meskipun sebagian besar berada pada kisaran dua meter. Pada tanaman yang cukup dewasa muncul akar adventif dari buku-buku batang bagian bawah yang membantu menyangga tegaknya tanaman jagung (Irmayani, 2011).

Batang jagung tegak dan mudah terlihat sebagaimana sorgum dan tebu, namun tidak seperti padi atau gandum. Batang tanaman jagung beruas-ruas dengan jumlah ruas bervariasi antara 10-40 ruas. Tanaman jagung umumnya tidak bercabang, panjang batang jagung umumnya berkisar antara 60-300 cm, tergantung tipe jagung. Batang jagung cukup kokoh namun tidak banyak mengandung lignin (Irmayani, 2011).

Daun jagung adalah daun sempurna. Bentuknya memanjang, antara pelepah dan helai daun terdapat ligula. Tulang daun sejajar dengan ibu tulang daun. Permukaan daun ada yang licin dan ada pula yang berambut. Setiap stoma dikelilingi oleh sel-sel epidermis berbentuk kipas. Struktur ini berperan penting dalam respon tanaman menanggapi deficit air pada sel-sel daun (Irmayani, 2011).

Jagung memiliki bunga jantan dan bunga betina yang terpisah (diklin) dalam satu tanaman (monoecious). Tiap kuntum bunga memiliki struktur khas bunga dari suku

poaceae, yang disebut *floret*. Bunga jantan tumbuh dibagian puncak tanaman, berupa karangan bunga (*inflorescence*). Serbuk sari berwarna kuning dan beraroma khas. Bunga betina tersusun dalam tongkol yang tumbuh diantara batang dan pelepah daun. Pada umumnya, satu tanaman hanya dapat menghasilkan satu tongkol produktif meskipun memiliki sejumlah bunga (Irmayani, 2011).

Buah jagung terdiri dari tongkol, biji dan daun pembungkus. Biji jagung mempunyai bentuk, warna, dan kandungan endosperm yang bervariasi, tergantung pada jenisnya. Umumnya buah jagung tersusun dalam barisan yang melekat secara lurus atau berkelok-kelok dan sejumlah antara 8-20 baris biji (Irmayani, 2011).

1. Syarat tumbuh

a. Iklim

Suhu yang dikehendaki tanaman jagung adalah antara 21-30⁰C. Akan tetapi, untuk pertumbuhan yang baik bagi tanaman jagung khususnya jagung hibrida, suhu optimum adalah 23-27⁰C. Suhu yang terlalu tinggi dan kelembaban yang rendah dapat mengganggu proses persarian. Jagung hibrida memerlukan air yang cukup untuk pertumbuhan, terutama saat berbunga dan pengisian biji. Curah hujan normal untuk pertumbuhan tanaman jagung adalah sekitar 250 mm/tahun sampai 2000 mm/tahun (Irawati, 2010).

Iklim yang dikehendaki oleh sebagian besar tanaman jagung adalah daerah-daerah beriklim sedang hingga daerah beriklim subtropis/tropis

yang basah. Jagung dapat tumbuh didaerah yang terletak antara 0⁰-50⁰ LU hingga 0⁰-40⁰ LS. Jagung bisa ditanam didaerah dataran rendah sampai didaerah pegunungan yang memiliki ketinggian tempat antara 1000-1800 meter dari permukaan laut. Jagung yang ditanam didataran rendah dibawah 800 meter dari permukaan laut dapat berproduksi dengan baik.

b. Tanah

Tanah sebagai media tumbuh tanaman jagung harus mempunyai kandungan hara yang cukup. Jagung tidak memerlukan persyaratan tanah yang khusus, hampir berbagai macam tanah dapat diusahakan untuk pertanaman jagung. Tanah yang gembur, subur dan kaya akan humus dapat memberi hasil yang baik. Drainase dan aerasi yang baik serta pengelolaan yang bagus akan membantu keberhasilan usaha pertanaman jagung. Jenis tanah yang dapat ditanami jagung adalah tanah andosol, latosol, grumusol, dan tanah berpasir (AKK, 2006).

Derajat keasaman tanah (pH) yang paling baik untuk tanaman jagung hibrida adalah adalah 5,5 – 7,0. Pada pH netral, unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman jagung banyak tersedia didalamnya. Tanah-tanah yang pH nya kurang dari 5,5 dianjurkan diberi pengapuran untuk menaikkan pH (Irawati, 2010).

2. Fase pertumbuhan jagung

Seperti pada tanaman lainnya, jagung memiliki kebutuhan yang berbeda-beda untuk setiap fase pertumbuhan (Wirawan dan Wahab 2007). Berikut adalah fase pertumbuhan tanaman jagung :

a. Fase perkecambahan

Perkecambahan benih jagung terjadi ketika radikula muncul dari kulit benih. Proses perkecambahan dimulai ketika terjadi penyerapan air oleh benih melalui proses *imbibisi*. Proses ini menjadikan benih membengkak diikuti oleh peningkatan aktivitas enzim serta respirasi. Umumnya kecambah jagung akan muncul dipermukaan tanah pada 4-5 hari setelah tanam. Pada kondisi yang kering dan dingin, permunculan kecambah dapat berlangsung hingga dua minggu setelah tanam atau bahkan lebih.

b. Fase V3-V5 (jumlah daun terbuka sempurna 3-5)

Fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur 10-18 hari setelah berkecambah. Pada fase ini, akar seminal sudah mulai berhenti tumbuh, akar nodul sudah mulai aktif, dan titik tumbuh berada dibawah permukaan tanah. Suhu tanah sangat berpengaruh terhadap tanaman. Suhu rendah akan menghambat keluarnya daun, meningkatkan jumlah daun, dan menunda terbentuknya bunga jantan.

c. Fase V6-V10 (jumlah daun terbuka sempurna 6-10)

Fase ini berlangsung pada saat tanaman berumur 18-35 hari setelah berkecambah. Titik tumbuh sudah berada diatas permukaan tanah, perkembangan dan penyebaran akar sangat cepat, dan pemanjangan batang berlangsung dengan cepat. Pada fase ini bakal bunga jantan dan perkembangan tongkol dimulai. Tanaman mulai menyerap hara dalam jumlah banyak sehingga diperlukan pemupukan untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman.

d. Fase V11-Vn (jumlah daun terbuka sempurna 11 daun terakhir 15)

Fase ini berlangsung saat tanaman berumur 33-50 hari setelah berkecambah. Tanaman tumbuh dengan cepat disertai dengan akumulasi bahan kering yang cepat pula. Air dan hara dalam jumlah cukup sangat dibutuhkan tanaman pada fase ini. Tanaman yang kekeringan dan kekurangan hara akan memiliki jumlah biji yang sedikit karena ukuran tongkol yang kecil.

e. Fase Tasseling VT (bunga jantan)

Fase tasseling biasanya berlangsung pada 45-52 hari setelah tanam dan ditandai adanya cabang terakhir dari bunga jantan sebelum kemunculan bunga betina. Tahap VT dimulai 2-3 hari sebelum rambut tongkol muncul dan tinggi tanaman sudah hampir mencapai tinggi maksimum serta mulai menyebarkan serbuk sari. Pada fase ini biomasa bagian vegetatif sudah maksimum, yaitu sekitar 50% dari

total bobot kering tanaman. penyerapan N, P, dan K oleh tanaman masing-masing 60-70, 50, dan 80-90%.

B. Hama ulat grayak

1. Biologi hama

Spodoptera litura sering juga disebut *Prodenia litura*. Hama ini dikalangan petani dikenal dengan nama ulat tentara/ulat grayak. Ulat grayak ini termasuk familia Noctuide, ordo Lepidoptera, hama ini bersifat polifaga (Tjahjadi, 1991). Polifaga artinya ulat tersebut dapat memakan atau menyerang pada berbagai komoditas misalnya cabe, buncis, kubis, kentang, bawang merah, kacang-kacangan dan lain-lainnya. Telur berbbentuk hampir bulat dengan bagian datar melekat pada daun (kadang tersusun dua lapis), warna coklat kekuning-kuningan, berkelompok (masing-masing berisi 25-500 butir) tertutup bulu seperti beludru. Setelah tiga hari, telur menetas menjadi larva. Ulat yang keluar dari telur berkelompok dipermukaan daun. Setelah beberapa hari ulat mulai hidup berpencar. Panjang tubuh ulat yang telah tumbuh penuh 50 mm. Masa stadia larva berlangsung selama 15-30 hari (Rahayu, dkk, 1994).

Setelah cukup dewasa, yaitu lebih kurang berumur dua minggu, ulat mulai berkepompong. Masa pupa berlangsung didalam tanah dan dibungkus dengan tanah (Kalsoven, 1981). Setelah 9-10 hari kepompong akan berubah menjadi ngengat dewasa. Serangga dewasa berupa ngengat abu-abu, meletakkan telur secara

berkelompok. Ukuran tubuh ngengat betina 14 mm sedangkan ngengat jantan 17 mm. Imago *S. litura* memiliki umur yang singkat (Kalsoven, 1981).

2. Gejala serangan

Ulat grayak yang masih berupa larva atau ulat muda akan menyerang epidermis daun bagian bawah, tetapi setelah dewasa yang diserang seluruh bagian tanaman. Serangan hama terjadi pada malam hari, ciri ulatnya berbontik hitam dan bergaris kekuningan (Tjahjadi, 1996). Cara menyerang tanaman biasanya secara serentak atau berkelompok, sehingga dapat mengakibatkan kerugian yang cukup besar. Serangannya adalah dengan merusak bagian daun muda dengan memakan akibatnya daun yang terserang tampak berlubang-lubang. Apabila tidak dikendalikan maka daun tanaman diaeral tersebut akan habis. Kerusakan bagian tanaman tersebut jelas mempengaruhi terhadap pertumbuhan tanaman (Pracaya, 1997).

Selain pada jagung, ulat dewasa juga memakan tulang daun muda, sedangkan pada daun yang tua tulang-tulangnya akan tersisa. Selain menyerang tanaman jagung ulat grayak juga menyerang kedelai, kacang hijau, bayam, dan kubis.

C. Pengendalian Hama

Gangguan hama dan penyakit pada tanaman merupakan salah satu kendala yang cukup rumit dalam usaha pertanian. Keberadaan hama dan penyakit merupakan faktor yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan pembentukan hasil. Serangannya pada tanaman dapat datang secara mendadak dan bersifat eksplosif (meluas) sehingga dalam waktu yang relatif singkat seringkali dapat mematikan seluruh tanaman dan

menggagalkan panen. Pemberantasan hama dan penyakit secara total tidak mungkin dapat dilakukan karena perkembangannya yang sangat cepat dan sulit dikontrol. Namun dengan pengamatan yang baik dilapangan sejak awal penanaman sampai panen, serangan hama dan penyakit dapat ditekan (Subandrijo dkk, 1992). Hama adalah binatang yang dianggap dapat mengganggu atau merusak tanaman dengan memakan bagian tanaman yang disukainya. Misalnya : serangga (insekta), cacing (nematode), binatang menyusui, dan lain-lain. Penyakit yang menyerang tanaman bukan disebabkan oleh binatang, melainkan oleh makhluk mikroskopis, misalnya bakteri, virus, cendawan (jamur), dan lain-lain.

Pengendalian hama dan penyakit secara biologis, kimiawi, mekanis dan varietas tahan dapat dilakukan secara berimbang. Pengendalian secara terpadu ini dikenal dengan nama Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Pengendalian hama terpadu sangat baik dilakukan karena dapat memberikan dampak positif, baik pengendalian hama dan pathogen maupun terhadap lingkungan. Pengendalian hama dan penyakit secara kimiawi memang lebih efektif dibandingkan dengan pengendalian secara biologis, mekanis, serta varietas tahan (Untung, 1993). Tetapi ternyata menimbulkan residu efek terhadap lingkungan, yakni pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan akibat penggunaan bahan kimia tersebut dapat berdampak terhadap unsur-unsur biologis, yaitu musnahnya organisme lain yang bukan sasaran, misalnya hewan-hewan predator, hewan-hewan yang dapat membantu penyerbukan. Konsep pengendalian hama terpadu lebih efektif dan efisien, serta memberikan dampak

negative yang sekecil mungkin terhadap lingkungan hidup. Keuntungan lain dari penerapan konsep pengendalian hama terpadu adalah menghemat biaya.

D. Daun pepaya (*Carica papaya* L.)

Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman berbatang basah, berbentuk pohon dan tingginya dapat mencapai 10 meter. Daunnya bertangkai panjang menyerupai pipa dan helaian daunnya berbentuk jari. Buah pepaya berwarna hijau atau kuning dan kemerahan bila sudah masak. Tanaman pepaya tumbuh pada ketinggian \pm 100 mdpl. Pohon pepayabanyak ditanam dihalam dan kebun. Tumbuhan ini termasuk family *Caricaceae*.

Tumbuhan pepaya juga banyak manfaatnya, misalnya buah dapat dimakan dan ada juga yang dimanfaatkan sebagai obat yaitu pada akar dan dau pepaya. Selain itu dapat juga untuk lalab/sayur dengan terlebih dahulu direbus untuk mengurangi rasa pahitnya.

Mengenai ciri-ciri daun pepaya adalah garis luar helaian daunnya bulat telur, dengan tulang-tulang yang menjari. Tepi daun beranggap berbagi, berujung runcing, pangkal daun berbentuk jantung dengan cuping-cuping daun berlekukan secara tidak beraturan. Helai-helai daunnya bergaris tengah sekitar 25 cm sampai 75 cm, dau berwarna hijau tua sedangkan tulang-tulangnyanya berwarna lebih muda.

Berdasarkan penelitian para ahli, daun pepaya diketahui mengandung 35mg/100 mg *Tocophenol*. Sementara itu, daun pepaya juga diketahui banyak mengandung zat bernama alkaloid juga enzim papain. Enzim ini berwarna putih dan kental. Fungsi

dari enzim ini adalah untuk memecah protein sebab bersifat proteolitik. Daun pepaya mengandung 3 varian enzim yakni papain sebanyak 10%, khimoprotein sebanyak 45% dan juga Lisozim sebanyak 20% per 100%. Senyawa-senyawa tersebut merupakan beberapa senyawa yang mempunyai sifat racun dan anti makan pada hama. Enzim papain adalah enzim proteolitik yang berperan dalam pemecahan jaringan ikat, dan memiliki kapasitas tinggi untuk menghidrolisis protein eksoskeleton yaitu dengan cara memutuskan ikatan peptide dalam protein sehingga protein akan menjadi terputus. Enzim ini banyak ditemukan pada daun pepaya, dan apabila enzim papain masuk kedalam tubuh larva ulat grayak akan menimbulkan reaksi kimia dalam proses metabolisme tubuh yang dapat menyebabkan terhambatnya hormon pertumbuhan ulat. Selain itu daun pepaya berpotensi sebagai insektisida, herbisida, dan fungisida organik karena mengandung senyawa aktif seperti flavonoid dan tannin yang dapat menghambat dan mengurangi nafsu makan serangga melalui penghambatan aktivitas enzim pencernaan.

Menurut Ferdhiansyah (2004) pestisida organik daun pepaya segar dengan fase (daun hijau muda) konsentrasi 150 g/l efektif dalam mengendalikan populasi hama ulat grayak pada cabai dengan tingkat efikasi sebesar 66,67 %. Namun, pada ekstrak rebusan dengan konsentrasi yang sama, nilai mortalitasnya rendah yaitu 53,33 % karena zat papain rusak akibat proses pemanasan sehingga mengurangi cara kerja dari zat tersebut. Perlakuan ekstrak daun pepaya (*Carica pepaya* L.) dengan konsentrasi 300 g/l efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak kutu daun pada tanaman cabai (Ferdhiansyah, 2004).

E. Hipotesis

1. Perlakuan ekstrak daun pepaya (*Carica pepaya* L.) dengan konsentrasi 45% diduga efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak *S.litura* pada tanaman jagung. Hipotesis ini berdasarkan penelitian Triana Wulandari (2016) bahwa daun pepaya muda konsentrasi 250 gram/liter mampu mengendalikan hama *Aphis* Sp dengan mortalitas 100% dan kecepatan kematian 8,76 ekor/hari.
2. Diduga ekstrak daun pepaya sebagai pestisida organik memengaruhi pertumbuhan fisik pada fase vegetatif tanaman jagung.